

历史告诉未来

——过去2000年暖期气候对现代的启示

■葛全胜 郑景云 方修琦 萧凌波



1 过去2000年温度变化与20世纪暖期

提及过去的气候变化,只要对这一问题稍加关注的人,多半都会首先联想到一条酷似横放的曲棍球杆的温度变化曲线——在过去千年中的前900年,温度持续保持缓慢下降趋势,而末端(最近100年间)突然上扬。这就是由美国气候学家Mann等人于1999年发表的北半球过去千年温度变化曲线,因为被2001年IPCC(联合国政府间气候变化专门委员会)第三次气候评估报告引用而广为人知。这条曲线非常直观地向人们传递了一个信息——20世纪以来的全球变暖打断了1000年来温度持续降低的趋势,20世纪是过去1000年最暖的世纪,因此这种升温变化是非同寻常的。这一结论也引发了激烈的学术争论,甚至惊动了美国国会。过去十多年来,国际学界持续推动这一方向的研究,许多学者都发表了新的全球或半球历史气候重建序列。虽然仍存在很大的分歧,但共识在增加,包括Mann团队自身也曾数次修正其“曲棍球杆”曲线。近期,由中国学者重建的过去千年北半球温度序列也第一次得到国际同行的广泛认可,被2013年的IPCC第五次科学评估报告采用。

由于对气象要素的仪器观测记录最长不过数百年,过去2000年大部分时间内的气候变化,只能依靠那些能够保存古气候信息的载体,即所谓“代用资料”来进行重建。时间越向前追溯,代用资料越少,重建结果的不确定性就越高。相对于常用的自然代用资料(如树木年轮、石笋、珊瑚、冰芯、湖泊沉积),能够直接保留古气候信息(如天气现象、动植物物候期、自然灾害、人体感知)且时间、地点明确的历史文献记录,一直得到研究者的特别重视。中国过去2000年历史文献的丰富度、连续性和可靠性在世界上独一无二,保存有无数古气候信息可供发掘。20世纪70年代,竺可桢先生在其毕生心血之作《中国近五千年来气候变迁的初步研究》一文中,为如何使用这些信息去重建过去气候树立了典范;沿着他开创的道路,中国历史气候研究者们数十年如一日地积累数据资料、改进研究方法,并在那些文献稀少的地区,如西北内陆、青藏高原和边缘海区,使用树轮、冰芯、珊瑚等其他代用资料开展重建工作。通过对不同区域重建结果的集成方法,已经重建出了过去2000年覆盖中国全境的温度变化序列。

根据北半球与中国过去2000年温度变化的最新重建成果,无论是中国还是半球尺度上,过去2000年间都呈现周期性变化的特点,并曾出现过数个显著的温暖时段,其中北半球“罗马暖期”和“中世纪暖期”在中国都可以找到对应的暖期(分别是公元前延续至公元200年的“两汉暖期”和941~1300年的“两宋暖期”,但在暖期的起止时间、温暖程度上存在一定差异),特别是后者,鼎盛时段的温暖程度很可能并不逊于20世纪;此外,中国还可以识别出一个显著的“隋唐暖期”(551~760年)。因此,如果从过去2000年的中国温度变化看,20世纪暖期也只是周期性出现的温暖时段的其中之一。

2 20世纪暖期与历史暖期的差异

过去数十年间,以增暖为显著标志的全球气候变化问题引发了国际社会越来越多的关注,相关科学研究也持续深入,成为不折不扣的热点和前沿领域。“以史为鉴,可以知兴替”,因此,在全球变化的诸多研究领域,过去2000年气候变化及其影响研究始终是一个独特而又重要的方向。在这一时段内,人类活动对气候系统的影响持续增强,同时社会自身发展也受到气候变化的强烈影响。

丰富的历史文献资料是中国学者开展气候变化重建及影响工作的独特优势,国内这方面研究的开创者是我国地理学和气象学的奠基人竺可桢先生。与国际过去2000年气候变化及其影响研究的快速发展相呼应,近年来,随着研究手段的不断完善和数据资料的极大丰富,中国在这一领域已经取得了显著进展,并能够对一些学界和公众共同关心的问题提供新的科学认识。

尽管历史时期曾经出现与现代温暖程度相近的暖期,但20世纪暖期也有与历史暖期(如中世纪暖期)不同的地方。20世纪的气候增暖在时间和空间上都表现出强烈的一致性,而中世纪暖期在时间和空间上都不太同步。这种气候特征和空间格局上的差异涉及到气候增暖的驱动机制问题。工业革命之前的人类活动对自然系统扰动较小,增暖主要受自然因子(如太阳辐射、火山活动等)的驱动,而20世纪暖期则可能在自然的背景下叠加了人类活动的强烈影响。

计算机技术的飞速发展,给科学家在实验室中通过模拟诊断气候系统驱动机制提供了可能。地球系统模式的模拟结果已经能够较好地反映出过去2000年几个重要时段(如罗马暖期、中世纪暖期、小冰期、20世纪暖期)的气候特征。对比中世纪暖期和20世纪暖期的模拟结果,前者主要受太阳辐射和火山活动变化等自然因子的影响,其增暖的物理原理是所谓“海洋恒温机制”——到达地表的太阳辐射量增加,在被海洋吸收后,再以长波辐射的方式加热大气,导致增暖;而后者则主要由温室气体和太阳辐射变化的共同作用所引起,受到温室气体浓度大幅增加的强烈影响,其增暖机制为“大气稳定机制”——因温室效应增强而被大气层吸收的长波辐射直接

导致大气升温。模拟还显示,自然和人为因子引起的增暖都会导致全球平均降水量增加,但增加幅度和影响区域差异显著。同样是温度上升1℃的情景下,由自然因子(如太阳辐射增加)导致的降水量增加量要大于由人为因子(主要是温室气体增加)所引起的降水量增加量。在中世纪暖期,全球大部分区域的降水都有增加;而在20世纪暖期,降水只是在赤道区域增加较为明显,但其邻近区域的降水却显著减少——换言之,本来就比较湿润的区域会变得更加湿润,而相对干旱的区域则更加干旱。

为严重的影响;而根据对历史时期气候的研究,类似这样不同寻常的事件还可能具有更深层次的气候变化指示意义。中国过去500年间曾经发生过26次强度与2008年南方雪灾相近的极端寒冬事件,将它们按空间过程和气象特征进行进一步归类,可以发现与2008年最为相似的事件共出现过4次,分别发生在1578年、1620年、1796年和1841年,也就是说,这类极端寒冬属百年一遇事件。除1841年外,其余3次事件均与气候由一个相对温暖的温度峰值时段转向一个持续十几年或几十年的寒冷时段对应。这种关系意味着,2008年雪灾有可能是气候由暖转冷的一个先兆,即如果只考虑自然因子的驱动,而不考虑人为温室效应增强影响,未来数十年内气候变暖停滞甚至转冷的可能性比继续增暖的可能性更大。

3 暖期中的极寒天气

气象观测记录显示,相比于20世纪八九十年代的急速升温,近十多年来变暖的势头正在放缓;1998~2012年间全球平均气温只上升了0.05℃±0.08℃,这一被称为“全球增暖停滞”或“全球增暖停滞”的现象已经引起了国际学界的高度重视。目前对这一现象的解释还没有定论,但多数将其归为自然原因,如300米以下深层海水吸收了多余热量,海洋—大气相互作用下的气候阶段性波动,以及太阳活动减弱和火山活动加强等。

“全球变暖停滞”对于公众来说,比较直观的印象就是近年世界各地严寒事件的增多,其中,令人印象深刻的2008年初那场南方冰雪灾害就是一个典型案例。当时,江淮流域各省市普遍出现数十年不遇的持续雨雪冰冻天气,给社会经济运转,特别是春运工作造成极大

4 历史气候变化影响与适应的启示

我国历史上的社会经济波动与气候变化之间存在良好的Q对应关系,这种关系总体上可以表述为“冷抑暖扬”,即在暖期时,往往呈现农业生产发达、经济繁荣、人口增加、国力强盛的态势;反之,寒冷阶段往往农业萎缩、经济衰退、国力式微。不过,我国地域广阔,不论在暖期还是冷期中,都是有利的和不利影响的地区并存,不可一概而论。

特别需要指出的是,与暖期相伴的社会经济发展与人口膨胀同时也增加了对资源与环境的压力,使得以农业为基础的社会系统风险持续上升,这样在遭遇重大的气候转折(如温度下降、降水减少)时,很容易造成资源相对短缺,导致人地关系失衡;这时,突发的重大气候灾害往往更容易触发社会危机,极端情景下甚至成为社会全面动荡和朝代更替的导火索。

明朝的灭亡就是一个典型的例子:一方面,16世纪晚期开始的气候转冷、干旱趋势,不仅直接降低了粮食产量,使得整个华北长期处在粮食短缺状态,而且加速了北方军屯体系的崩溃,迫使政府向这里大规模转运军粮,深陷财政危机;另一方面,17世纪20年代末期开始的长达十余年的北方大旱(史称崇祯大旱),为过去500年间华北最为严重的旱灾,首先触发了陕西、山西两省农民起义浪潮,之后随着灾区的蔓延和灾情的加重,在使义军兵源不断得到补充的同时,又持续削弱了明军的补给能力,使明朝最终沦为起义军所推翻。

无论身处怎样的气候条件,面对气候变化的影响,我们的先民总是通过各种积极的手段进行适应,以期趋利避害。例如在中世纪暖期温暖的气候背景下,10~12世纪农作物种植界线曾发生两次大规模北扩,在北方农牧交错带和暖温带—亚热带交界外体表现得尤为明显;同时,为适应当时总体“北涝南旱”的干湿格局,在北宋政府倡导下,北方黄河流域推广稻作农业,长江流域则推广生长期较短的占城稻,并形成稻麦连作制度,其中后者堪称中国农业史上一次革命,对今后中国社会经济的发展产生了深远影响。

作者单位:中国科学院地理科学与资源研究所

(本版图片来源:昵图网)

西藏的区域创新体系为何如此脆弱

■袁志彬

根据近年来《中国区域创新能力报告》,西藏的区域创新能力在大陆31个省区市中处于第30或31位,基本处于全国垫底的位置。那么为什么西藏的区域创新能力如此低?仅仅是由于高海拔吗?结合笔者在西藏科技工作主管部门挂职的实践,笔者认为原因在于西藏的区域创新体系的脆弱。

什么是区域创新体系(Regional Innovation System, RIS)?其定义是由某个特定区域内参与新技术发展扩散的企业、大学及研究机构、中介服务机构以及政府等组成,形式上为一个创造、储备、使用和转让知识、技能和新产品的相互作用的网络系统。区域创新体系强调网络内各个创新主体的协同互动作用。

区域创新体系由主体要素(包括区域内的企业、大学、科研机构、中介服务机构和地方政府)、功能要素(包括区域内的制度创新、技术创新、管理创新和服务创新)、环境要素(包括体制、机制、政府或法制调控、基础设施建设和保障条件等)三个部分构成。这里的关键是主体要素和功能要素是否健全,要素之间是否相互作用形成网络效应。

从主体要素看,西藏的创新主体比国内其他省市区都要少。企业方面,目前全区的企业数量非常少,企业技术创新主体远未确立。普通高新技术企业只有27家,企业的技术创新主体地位远未确立。普通高校只有6所(西藏大学、西藏民族学院、西藏医学院、西藏警官高等专科学校、拉萨师范高等专科学校、西藏职业技术学院),缺乏能够产生创新溢出效应的研究型大学。西藏目前拥有国有独立科研机构33所,民营科研机构10所,自治区、地(市)、县(市、区)三级农业科研和技术推广机构184个。政府部门中,全区74个县(市、区)中只有日喀则的15个县设立独立的科技局,其他59个县(市、区)均未设立独立的科技局,而且严重缺乏科技代理、咨询、评估、推介、交易等中介服务机构。

从功能要素看,这些主体要素并未发挥各自很好的功能。企业的创新能力非常薄弱,大学主要是教学型,缺少科技创新能力,科研机构缺乏激励机制和创新活力,多数停留在计划经济形态,地方政府科技部门职能转变缓慢,创新意识不强,在政府部门序列中基本上处于边缘化状态。

从环境要素看,支撑西藏区域创新的软环境和基础设施建设滞后。西藏的科技体制机制改革相对滞后,科技创新公共服务平台、科研集群基地、孵化基地、科技园区等创新平台建设严重滞后。目前仅在成都高新区建有一家西藏科技企业孵化器,在西藏本土尚没有科技企业孵化器。西藏至今没有一家国家级高新区、国家可持续发展实验区、大学科技园。目前培育和认定重点实验室和工程技术研究中心31家,建设了跨部门、跨地区的公共科技基础条件平台、行业创新平台和区域创新平台三类科技创新平台也只有13个。科技人才的数量本来就少,而且待遇不但不优厚,甚至比内地省份还要低,结果就是外地人才引不来,本地人才留不住。

除此之外,主体要素之间很少互动交流,缺乏网络化的创新生态。西藏的政府部门、企业、科研院所、高校一般和内地交流联系较多(可能由对口援藏所致),与本地的横向联系较少,业务合作更少。比如西藏某地一家马铃薯加工企业不与近在咫尺的地区农科所(从事马铃薯种植和加工研究)合作,而与西北某地的科研机构合作。再比如,藏东南某地科技主管部门与同在一个地区的西藏某高校横向联系交流很少,基本上没有业务联系。

解决西藏的区域创新能力薄弱问题,不是短时期内通过简单的增加投入就可以解决的,需要从长计议,扎扎实实做好基础性工作。

首先,增加创新主体数量,主要是增加科研院所和高校、科技型企业的数量,适当考虑在县级政府设立独立的科技局。

其次,通过政策引导和措施,发挥这些创新主体的功能作用。加强创新主体的能力建设将是今后相当长时期的基础性工作。

最后,完善创新环境,增强互动协同。采取积极有效措施,鼓励和引导本土的创新主体之间增强横向联系与协同,营造区域网络化的创新生态。

总之,只要我们认真做好基础性工作,坚持不懈抓需求,西藏的区域创新体系一定会得到完善和优化,创新能力也一定会得到进一步增强,从而走出一条具有西藏地域和民族特色的区域创新之路。



作者简介:袁志彬,西藏自治区科学技术厅厅长助理、中组部中央第14批博士服务团成员,中国科学院科技政策与管理科学研究所副研究员。

我们该如何防控病毒

■赵妍 陈宇

自“非典”(SARS)冠状病毒引起的严重急性呼吸综合征)之后,新发、再发病毒的不期而遇,似乎就没有中断过。从2009年爆发的甲型H1N1病毒,到2013年爆发的H7N9禽流感病毒、埃博拉病毒(中东呼吸综合征冠状病毒),不断刷新着人们对病毒的认识。埃博拉病毒曾以高达30%的死亡率凝聚了世界的目光,而正在肆虐西非的埃博拉病毒,则以50%~90%的超高死亡率让人震惊。这让在中国等国家暴发的登革热病毒顿时黯然失色。

病毒有如幽灵,去了又来,悄无声息。人们不禁要问:我们该如何防控病毒?

对于新发、再发病毒,人类一直处于相对被动的状态,我们不仅缺乏相应的疫苗和药物,更对我们自身的免疫系统在科学上认识不足。这些病毒的遗传物质多为RNA,在病毒的复制过程中,其遗传物质RNA容易突变,产生变异的后代病毒,这也是新发病毒不断出现的主要原因之一,更增加了对病毒的防控难度。

其实,人体有自己的“内部安全系统”,即先天免疫(又称天然免疫或固有免疫)和适应性免疫系统。先天免疫系统是人体抵抗病毒入侵的第一道防线,它一般在病毒感染几分钟后至几天内发挥抗病毒作用,同时“通报”适应性免疫系统防止病毒进一步扩散或再次入侵。

人们通常服用的感冒药、抗生素等药物一般不是针对病毒,只能减轻患病症状,防止并发症的出现。然而当面对高致病性病毒感染,免疫系统被病毒抑制或者不足以抵抗病毒时,病情就会加重甚至死亡,此时需要其他的病毒防治手段来控制病毒性感染。目前的有效方法有:接



免疫微视图

种疫苗、服用抗病毒药物和有效隔离防护三种。接种疫苗是提前把病毒的信息特征提供给适应性免疫系统,以提前做好防范。当病毒真正入侵人体的时候,能够快速出动,消灭入侵病毒;抗病毒药物具有针对性的抗病毒效果,但目前这类药物非常少,病毒容易产生耐药性,且研发过程漫长,价格昂贵;隔离防护即严格控制个人行为,避免与病毒接触,也是最有效、最古老的传染病防控方法。因此,当高致病性病毒暴发的时候,有效隔离防护仍然是重要的病毒性感染防控手段。

埃博拉病毒在西非肆虐,很大程度上是因为西非公共医疗卫生防护体系及国家突发疫情防控体系的落后和不健全,以及公众防护经验、意识较差,导致病毒的扩散与传播。我国自从“非典”之后,建立了非常完善的病毒性感染监测体系及突发疫情防控体系,能快速有效地控制高致病性病毒的传播,但仍然需要普及和提高民众对病毒性疾病的防控知识,避免不必要的恐慌。

但是,对于高致病性病毒,严格有效的隔离防护措施,只能阻止病毒的传播扩散,却不能治疗已经被病毒感染患者。各国不断加强基础科学研究的投入,对科学、积极、正确的病毒性感染的治疗发挥了重要的作用。例如根据基础科学研究发现的药物新靶点而研制成功的一批新型丙型肝炎病毒药物,已经获得美国FDA(食品和药物管理局)批准,该药物可以治愈95%以上的丙型肝炎患者,无疑是基础科研在病毒性疾病的防治上取得的又一个胜利。

我国在抗病毒方向的基础科学研究也在不断推进,如国家科技部2010年集合武汉大学、北京大学、南开大学、中国人民解放军第三军医大学等单位研究人员,启动了以武汉大学郭德银教授为首席科学家的“973”国家重大科学研究计划项目“细胞抗病毒先天免疫相关蛋白的生物学研究”,在先天免疫反应调控机制等方面获得了许多新发现,鉴定了一系列调控机体先天免疫反应的重要蛋白质,研发了一种基于CRISPR/Cas9基因编辑系统的筛选平台,可以用于高通量筛选参与抗病毒免疫反应的关键基因,并开发出多靶点抗病毒重要酶的高通量药

物筛选体系。这些研究成果发表在Nature Immunology等国际顶尖学术期刊上,对重新认识机体抗病毒免疫以及新型抗病毒药物与疫苗的研发起到了积极作用。

然而,面对不断出现的高致病性病毒,仅靠国家在基础科学研究和公共卫生领域的投入是远远不够的,还需要更多社会、企业的支持与资金的投入,例如抗丙型肝炎病毒药物就是美国多家企业在前期科学研究的基础上开发成功的。目前我国社会、企业资本在医药领域的投入仍处于较低的水平。

因此,防控不断出现的新发、再发病毒,是一项长期而艰巨的任务,需要社会各界的努力。作为国家,应该不断完善公共卫生及突发传染病预防控制体系,加大对基础科学研究的投入和监管,并健全相关制度引导多元化的资本投入医药领域;作为社会团体和企业,应该积极承担社会责任,调整产业结构;作为研究机构,应该长期坚持基础科学研究,并提高基础科学研究的转化与应用,服务社会;作为民众,除了加强锻炼提高免疫力,普及病毒性疾病的防控知识,注意个人卫生,避免接触传染源之外,也应该积极配合公共卫生防控工作,发现疑似病例主动报告,如被疑似感染主动自我隔离,并尽早接受治疗。这必将为我国科学、积极、正确的病毒性感染防控发挥重要作用。

作者简介:赵妍,武汉大学政治与公共管理学院社会保障专业博士生。陈宇,武汉大学生命科学院病毒学副教授。